

**Reacții ale anionilor din grupa I analitică  
(Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>)**

Reactivul	Reacția și caracterele produsului de reacție		
	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
1	2	3	4
<i>Nitratul de argint</i>	<p><math>Ag^+ + Cl^- = AgCl</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>precipitat alb-cazeos</b>, care se înnegrește la lumină (reacție fotochimică de reducere la argint metalic);</li> <li>&gt; <math>L_R = 10^{-2}</math> mg;</li> <li>&gt; <math>L_D = 2 \cdot 10^{-6}</math>;</li> <li>&gt; <b>practic insolubil</b> în acizi minerali diluați;</li> <li>&gt; <b>solubil</b> în amoniac:</li> </ul> <p><math>AgCl + 2NH_3 = [Ag(NH_3)_2]Cl</math></p> <p>(la acidulare cu HNO<sub>3</sub>, din complex reprecipită combinația mai greu solubilă, AgCl:</p> <p><math>[Ag(NH_3)_2]Cl + 2HNO_3 = AgCl + 2NH_4NO_3</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ prin evaporarea lentă a soluției rezultate prin dizolvarea AgCl în NH<sub>3</sub> se obțin cristale octaedrice sau cubice de [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Cl</li> </ul>	<p><math>Ag^+ + Br^- = AgBr</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>precipitat alb-gălbui</b>;</li> <li>&gt; <b>practic insolubil</b> în acizi minerali diluați;</li> <li>&gt; <b>solubil</b> în amoniac (mai greu solubil decât AgCl).</li> <li>&gt; prin evaporarea lentă a soluției rezultate prin dizolvarea AgBr în NH<sub>3</sub> se obțin lame subțiri, triunghiulare și hexagonale, colorate în albastru-azuriu, de [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]Br.</li> </ul>	<p><math>Ag^+ + I^- = AgI</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <b>precipitat galben</b>;</li> <li>&gt; <b>practic insolubil</b> în acizi minerali și amoniac.</li> </ul>
<i>Dicromatul de potasiu solid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ în prezența H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> conc., <b>gaz roșu-brun, cu miros sufocant, CrO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></b> (reacția cromilului)<sup>1</sup>:</li> </ul> <p><math>4KCl + K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4 = 2CrO_2Cl_2 + 3K_2SO_4 + 3H_2O</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ clorura de cromil se captează într-o soluție de hidroxid de sodiu, care se îngălbenește datorită formării cromatului de sodiu:</li> </ul>		

1	2	3	4
	$\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>(Prezența clorurii de cromil poate fi confirmată și prin reacția cu difenilcarbazida, când se formează un complex roșu-violet.)</p>		
<i>Oxidantii</i>  <i>Dicromatul de potasiu</i>		<p>▸ oxidează <math>\text{Br}^-</math> la <math>\text{Br}_2</math>:</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Br}^- + 14\text{H}_3\text{O}^+ = 3\text{Br}_2 + 2\text{Cr}^{\text{III}} + 21\text{H}_2\text{O}$	<p>▸ oxidează <math>\text{I}^-</math> la <math>\text{I}_2</math>:</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{I}^- + 14\text{H}_3\text{O}^+ = 3\text{I}_2 + 2\text{Cr}^{\text{III}} + 21\text{H}_2\text{O}$ <p>(la <math>\text{pH} &lt; 1,3</math> iodul este oxidat la iodat, iar la <math>\text{pH} &gt; 1,3</math> iodatul este redus de sărurile de crom, la iod molecular).</p>

<sup>1</sup> Într-o eprubetă uscată se aduc proba de analizat în stare solidă,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  solid în exces (de cca. 3 ori mai mult decât cantitatea de probă) și  $\text{H}_2\text{SO}_4$  conc.; se atașează un tub abductor în bula căruia s-a introdus soluție de  $\text{NaOH}$  4M și se încălzește cu atenție în flacără; se degajă clorura de cromil care este captată în soluția de  $\text{NaOH}$ , pe care o colorează în galben ( $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ).  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  rezultat se aduce în două eprubete, se neutralizează și se fac reacțiile de identificare cu  $\text{AgNO}_3$  (precipitat roșu-brun) și  $\text{BaCl}_2$  (precipitat galben).

Reacția este interferată de  $\text{NO}_2^-$  și  $\text{NO}_3^-$  (care formează clorura de nitrozil, galben-brună),  $\text{Br}^-$  și  $\text{BrO}^-$  (care formează  $\text{Br}_2$ , brun-roșcat),  $\text{ClO}_3^-$  (care formează  $\text{ClO}_2$ , galben-verzui și exploziv). Clorurile greu solubile ( $\text{AgCl}$ ,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$  etc.) nu dau reacția. Ionul  $\text{F}^-$  împiedică reacția.